

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Dezember 2004 (23.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/110820 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60R 21/01**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003710

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GÖRNIG, Thomas
[DE/DE]; Bahnweg 21, 85229 Markt Indersdorf (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. November 2003 (08.11.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): DE, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

(30) Angaben zur Priorität:
103 25 494.3 4. Juni 2003 (04.06.2003) DE

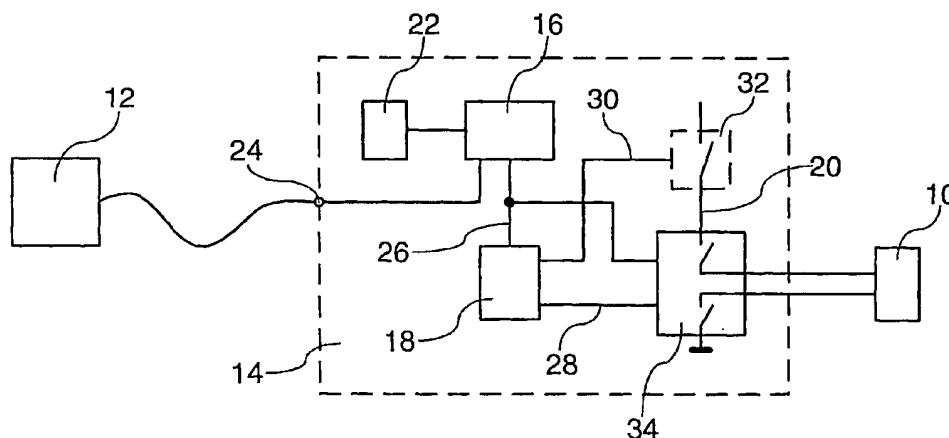
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH
[DE/DE]; Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DEACTIVATING A PYROTECHNIC ACTUATOR IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ENTSCHÄRFEN EINES PYROTECHNISCHEN AKTUATORS AUS EINEM KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a method for deactivating a pyrotechnic actuator (10) in a motor vehicle, according to which a diagnostic mode of a control device (14) of the pyrotechnic actuator (10) is activated by means of a diagnostic unit (12). According to the invention, a disposal mode of the control device (14) is then activated and the pyrotechnic actuator (10) is ignited in said mode.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entschärfen eines pyrotechnischen Aktuators (10) aus einem Kraftfahrzeug, bei dem mittels einer Diagnoseeinheit (12) ein Diagnosemodus eines Steuergeräts (14) des pyrotechnischen Aktuators (10) aktiviert wird. Erfindungsgemäss wird anschliessend ein Entsorgungsmodus des Steuergeräts (14) aktiviert und der pyrotechnische Aktuator (10) in diesem Modus gezündet.

WO 2004/110820 A1

Verfahren und Vorrichtung zum Entschärfen eines
pyrotechnischen Aktuators aus einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entschärfen eines pyrotechnischen Aktuators aus einem Kraftfahrzeug gemäss Anspruch 1 und eine entsprechende Vorrichtung gemäss Anspruch 14.

Im Bereich der Automobiltechnik werden zunehmend Sicherheitseinrichtungen wie Airbag- und Gurtstraffersysteme eingesetzt, die pyrotechnische Aktuatoren enthalten. Derartige Aktuatoren sind bei unsachgemäßem Umgang sehr gefährlich, da sie explosiv sind, und müssen daher bei einer Verschrottung eines Kraftfahrzeugs gesondert entsorgt werden.

In der Regel werden dazu die Sicherheitseinrichtungen mit pyrotechnischen Aktuatoren aus einem zu verschrottenden Fahrzeug ausgebaut und über eine externe Vorrichtung gezündet, bevor eine weitere Demontage erfolgt. Der Vorgang des Zündens ist hierbei ein unkontrollierter und u.U. sehr gefährlicher Vorgang. Zudem ist der Ausbau zeit- und kostenintensiv, da er von Fachpersonal durchgeführt werden muss.

Im Falle eines Airbags ist eine Auslösung über das Airbag-Steuergerät in der Regel nicht möglich, da die Sicherheitsstrategien, die auf einem Safing- oder Trigger-Sensor beruhen, eine Zündung ohne ein externes Beschleunigungssignal nicht zulassen.

Die EP 0995646 B1 offenbart ein Entschärfungsverfahren für pyrotechnische Aktuatoren in einem Fahrzeug, bei dem ein Kodesignal zum Auslösen der Aktuatoren von außen eingegeben werden kann, beispielsweise über eine Diagnose- oder

Busschnittstelle. Bei Übereinstimmung des eingegebenen Kodesignals mit einem im Fahrzeug gespeicherten Kodesignal werden Aktuatoren gemeinsam ausgelöst. Die Kenntnis des Kodesignals reicht hierbei zum Auslösen aus. Es wird zwar vorgeschlagen, die Sicherheit weiter durch eine elektro-mechanische Manipulation des Bordnetzes des Fahrzeugs zur Vorbereitung des Auslösevorgangs zu erhöhen, beispielsweise durch Anlegen eines Hardwaresignals an einen Sensoranschluss. Allerdings sind auch in diesem Fall lediglich die Kenntnis des Kodesignals und die Manipulation am Bordnetz zum Auslösen erforderlich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entschärfen eines pyrotechnischen Aktuators aus einem Kraftfahrzeug vorzuschlagen, welche die Sicherheit vor unbefugtem Auslösen des Aktuators weiter erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entschärfen eines pyrotechnischen Aktuators aus einem Kraftfahrzeug mit den Merkmalen von Anspruch 1 bzw. 14 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, einen zusätzlichen Modus in einem Steuergerät eines pyrotechnischen Aktuators einzuführen, der ein gesichertes, kontrolliertes und protokolliertes Auslösen des Aktuators ermöglicht. Dieser zusätzliche Modus wird im Folgenden als Entsorgungsmodus bezeichnet, da ein kontrolliertes Auslösen in der Regel nur beim Entsorgen des Aktuators, d.h. wenn das Kraftfahrzeug verschrottet wird, erforderlich ist.

Die Erfindung betrifft nun ein Verfahren zum Entschärfen eines pyrotechnischen Aktuators aus einem Kraftfahrzeug, bei dem mittels einer Diagnoseeinheit ein Diagnosemodus eines Steuergeräts des pyrotechnischen Aktuators aktiviert wird. Erfindungsgemäss wird anschliessend ein Entsorgungsmodus des Steuergeräts aktiviert und der pyrotechnische Aktuator in diesem Modus gezündet. Erst durch Aktivieren des Entsorgungsmodus ist ein Zünden bzw. Auslösen des Aktuators möglich. Dadurch wird eine höhere Sicherheit als bei einer einfachen Eingabe eines Kodesignals erzielt.

Im Entsorgungsmodus empfängt vorzugsweise ein Masterkontrolller im Steuergerät ein erstes Kodewort zum Zünden des pyrotechnischen Aktuators von der Diagnoseeinheit, das er an einen Slavekontrolller überträgt, der zum Freigeben und Verriegeln eines Zündpfades des pyrotechnischen Aktuators vorgesehen ist. Da in moderne Steuergeräten für pyrotechnische Aktuatoren, wie sie beispielsweise in Airbagsystemen eingesetzt werden, keine Safing- oder Triggersignale zum Erreichen eines bestimmten Sicherheitslevels, sondern ein Master- und ein Slavekontrolller eingesetzt werden, kann der Vorgang des kontrollierten Zündens durch die beiden Kontrolller kontrolliert und überwacht werden.

Insbesondere fordert der Slavekontrolller ein zweites Kodewort zum Zünden des pyrotechnischen Aktuators vom Masterkontrolller an, das der Masterkontrolller von der Diagnoseeinheit anfordert. Durch den Einsatz eines zweiten Kodeworts kann die Sicherheit im Entsorgungsmodus weiter erhöht werden.

Aus Sicherheitsgründen kann der Masterkontrolller das zweite Kodewort von der Diagnoseeinheit nur während eines vorgegebenen Zeitraums anfordern.

Insbesondere wird der Entsorgungsmodus wieder deaktiviert, falls die Diagnoseeinheit nach Ablauf des vorgegebenen Zeitraums kein zweites Kodewort an den Masterkontrolller überträgt.

Dann überprüft der Slavekontrolller das erste und zweite Kodewort, insbesondere beide Kodeworte miteinander verknüpft und das Ergebnis auf Plausibilität prüft. Dadurch kann verhindert werden, dass ein oder zwei ungültige Kodeworte eingegeben werden.

Der Slavekontrolller kann dann bei erfolgreicher Überprüfung der beiden Kodeworte ein Freigabesignal an den Masterkontrolller senden.

Der Masterkontrolller kann wiederum das empfangene Freigabesignal an den Slavekontrolller quittieren und den Zündpfad des pyrotechnischen Aktuators freigeben.

Insbesondere gibt der Slavekontrolller nach Quittierung des Freigabesignals durch den Masterkontrolller den Zündpfad des pyrotechnischen Aktuators frei.

Typischerweise überwacht der Masterkontrolller Zündkreise zum Zünden des pyrotechnischen Aktuators auf eine ordnungsgemäße Zündung und protokolliert das Zünden pyrotechnischen Aktuators.

Danach kann ein den gezündeten pyrotechnischen Aktuator enthaltendes System, insbesondere ein Airbagsystem, verriegelt werden, so dass es nicht mehr einsetzbar ist.

Um den Entschärfungsvorgang zu protokollieren, kann beim Verriegeln des Systems ein Datum- und/oder Zeitstempel

und/oder eine Identifikation, insbesondere Identifikationsnummer der Diagnoseeinheit im System gespeichert wird. Somit ist die Entschärfung des pyrotechnischen Aktuators später nachvollziehbar.

Vorzugsweise gibt die Diagnoseeinheit nach dem Verriegeln des Systems ein Protokoll aus, druckt es insbesondere auf beispielsweise einen in der Diagnoseeinheit eingebauten oder an diese angeschlossenen Drucker aus; das Protokoll weist eine Kraftfahrzeug-Seriennummer, ein System-Seriennummer und/oder einen Status des Systems mit dem pyrotechnischen Aktuators auf und dient vorzugsweise zur Archivierung und zum Nachweis des Entschärfungsvorgangs.

Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Entschärfen eines pyrotechnischen Aktuators aus einem Kraftfahrzeug, mit einem Steuergerät zum Ansteuern des pyrotechnischen Aktuators, und einer Diagnoseeinheit, die zum Aktivieren eines Diagnosemodus des Steuergeräts des pyrotechnischen Aktuators ausgebildet ist. Erfindungsgemäss weist das Steuergerät einen Entsorgungsmodus auf, der zum kontrollierten Zünden des pyrotechnischen Aktuators vorgesehen ist; die Diagnoseeinheit ist zum Aktivieren des Entsorgungsmodus des Steuergeräts des pyrotechnischen Aktuators ausgebildet.

Insbesondere sind das Steuergerät und die Diagnoseeinheit zum Durchführen des oben erläuterten Verfahrens gemäss der Erfindung ausgebildet.

Vorzugsweise sind Steuergerät und Diagnoseeinheit programmtechnisch zum Durchführen eines Verfahrens gemäss der Erfindung eingerichtet, insbesondere ist eine Software des Steuergeräts und der Diagnoseeinheit um den Entsorgungsmodus erweitert. In der Regel können bereits vorhandene

Diagnoseeinheiten und Steuergeräte durch eine Aktualisierung ihrer Betriebssoftware erfindungsgemäß ausgebildet werden.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Airbagsystem mit einem pyrotechnischen Aktuator zum Aktivieren eines Airbags und einem Steuergerät zum Steuern des Airbagsystems, insbesondere zum Überwachen und Zünden des pyrotechnischen Aktuators. Das Steuergerät weist einen Entsorgungsmodus zum kontrollierten Zünden des pyrotechnischen Aktuators auf, der durch eine Diagnoseeinheit aktivierbar und zum Durchführen des oben erläuterten Verfahrens gemäss der Erfindung ausgebildet ist.

Weitere Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

In der Beschreibung, in den Ansprüchen, in der Zusammenfassung und in den Zeichnungen werden die in der hinten angeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet.

Die Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Entsorgen eines Airbagsystems gemäss der Erfindung, und in

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines Verfahrens zum Entsorgen des in Fig. 1 gezeigten Airbagsystems gemäss der Erfindung.

Im Folgenden können für funktional gleiche und/oder gleiche Elemente mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet sein.

In Fig. 1 ist eine Zündpille 10 als pyrotechnischer Aktuator in einem Airbagsystem eingesetzt. Die Zündpille 10 wird durch ein Steuergerät 14 kontrolliert, das wiederum mit einer Diagnoseeinheit 12 zum Testen und Auslösen bzw. Zünden der Zündpille 10 kommunikationsmässig verbunden werden kann. Hierzu weist das Steuergerät 14 eine Diagnoseschnittstelle 24 auf, die beispielsweise eine bekannte OBD (On-Board Diagnostic)-Schnittstelle ist.

Das Steuergerät umfasst ferner einen Master-Mikroprozessor 16 (Masterkontroller) und einen Slave-Mikroprozessor 18 (Slavekontroller), die beide in an sich bekannter Weise im Steuergerät 14 zum Erzielen eines hohen Sicherheitslevels vorgesehen sind und dementsprechend zusammenarbeiten. Beide Prozessoren 16 und 18 sind über einen Datenbus 26 miteinander kommunikationsmässig verbunden. Der Master-Mikroprozessor 16 ist zudem mit der Diagnoseschnittstelle 24 verbunden, über die er mit der Diagnoseeinheit 12 kommunizieren kann, insbesondere von ihr Steuerbefehle empfangen und an sie Diagnosedaten ausgeben kann.

Der Slave-Mikroprozessor 18 dient im Wesentlichen zur Freigabe des Zündpfades 20 im Steuergerät 14. Im Zündpfad 20 befinden sich ein Schalter 32, der als Hauptschalter dient, und eine Treiberstufe 34, die zum Treiben der Zündpille 10, d.h. zum Schliessen des Zündpfades 20 dient. Der Zündpfad 20 verbindet eine nicht dargestellte Zündspannungsquelle mit der Zündpille 10. Wenn der Schalter 32 geschlossen und die Treiberstufe 34 aktiviert wird, ist der Zündpfad 20 geschlossen und die Zündpille 10 wird durch die anliegende Zündspannung gezündet. Der Schalter 32 wird von einem zweiten Aktivierungssignal 30 und die Treiberstufe 34 von einem ersten Aktivierungssignal 28 des Slave-Mikroprozessors 18 kontrolliert. Ferner wird die

Treiberstufe 34 von Daten auf dem Datenbus 26 gesteuert, die vom Master-Mikroprozessor 16 bereit gestellt werden.

Im Normalbetrieb wird die Beschleunigung eines Kraftfahrzeugs, in dem das Airbagsystem eingebaut ist, über einen Beschleunigungssensor 22 im Steuergerät 14 gemessen. Wenn eine besonders grosse negative Beschleunigung gemessen wird, veranlasst der Master-Mikroprozessor 16 das Zünden bzw. Auslösen der Zündpille 10 und das Aktivieren des Airbags, sofern der Slave-Mikroprozessor 18 das erste und zweite Aktivierungssignal 28 bzw. 30 freigegeben hat. Die Freigabe der beiden Aktivierungssignale 28 und 30 erfolgt dann, wenn der Slave-Mikroprozessor 18 ein fehlerfreies Arbeiten des Master-Mikroprozessors 16 detektiert hat.

Zum Entsorgen des Airbagsystems ist es erforderlich, die Zündpille 10 kontrolliert zu zünden. Da kein Beschleunigungssignal von einem Beschleunigungssensor zur Verfügung steht, wird das Zünden von der Diagnoseeinheit 12 initiiert. Der Ablauf des Zündens mittels der Diagnoseeinheit 12 ist in Fig. 2 dargestellt, indem der Kommunikationsablauf zwischen der Diagnoseeinheit 12, dem Master-Mikroprozessor 16 und dem Slave-Mikroprozessor 18 erläutert und gezeigt wird.

In einem Schritt S0 wird die Diagnoseeinheit 12 mit dem Master-Mikroprozessor 16 verbunden, d.h. die Diagnoseeinheit initiiert eine Kommunikationsverbindung mit dem Master-Mikroprozessor 16.

Anschließend aktiviert die Diagnoseeinheit 12 einen Diagnosemodus im Steuergerät 14, genauer gesagt im Master-Mikroprozessor 16 (Schritt S1). Danach wird im Steuergerät 14 bzw. Master-Mikroprozessor 16 von der Diagnoseeinheit 12 ein Entsorgungsmodus aktiviert, in dem ein kontrolliertes Zünden

und ein Sperren des Airbagsystems für eine weitere Benutzung möglich ist.

Im Entsorgungsmodus übermittelt die Diagnoseeinheit 12 ein erstes Kodewort in einem Schritt S3 an den Master-Mikroprozessor 16, das dieser angefordert hat. Das erste Kodewort kann ein dem Airbagsystem zugeordnetes eindeutiges Kodewort oder ein zentrales Kodewort sein. Es kann über eine Tastatur an der Diagnoseeinheit 12 eingegeben oder in dieser gespeichert sein.

Wenn das erste Kodewort vom Master-Mikroprozessor 16 überprüft ein freigegeben worden ist, aktiviert dieser den Entsorgungsmodus auch im Slave-Mikroprozessor 18 (Schritt S4). Daraufhin erfragt der Slave-Mikroprozessor 18 das erste Kodewort vom Master-Mikroprozessor 16, das dieser an den Slave-Mikroprozessor 18 übermittelt (Schritt S5).

Wenn das erste Kodewort vom Slave-Mikroprozessor 18 verifiziert worden ist, erfragt dieser vom Master-Mikroprozessor 16 ein zweites Kodewort (Schritt S6). Der Master-Mikroprozessor 16 fordert das zweite Kodewort dann von der Diagnoseeinheit 12 an (Schritt S7). Nachdem das zweite Kodewort von der Diagnoseeinheit 12 an den Master-Mikroprozessor 18 übermittelt und von diesem überprüft worden ist, sendet er in einem Schritt S8 das zweite Kodewort an den Slave-Mikroprozessor 18.

Der Slave-Mikroprozessor 18 überprüft daraufhin das erste und zweite Kodewort, indem er beispielsweise beide Kodewörter logisch verknüpft und das Ergebnis auf Plausibilität prüft. Ergibt die Überprüfung, dass beide Kodeworte korrekt sind, gibt der Slave-Mikroprozessor 18 das Zünden frei (Schritt S9). Der Master-Mikroprozessor 16 bestätigt die Freigabe (Schritt

S10) und gibt wiederum den Zündpfad frei. Daraufhin gibt auch der Slave-Mikroprozessor 18 den Zündpfad frei (Schritt S11) und quittiert die Freigabe an den Master-Mikroprozessor 16 (Schritt S12). Der Master-Mikroprozessor 16 zündet daraufhin die Zündpille 10 und überwacht sowie protokolliert das Zünden und die Zündkreise auf eine ordnungsgemäße Zündung. Die erfolgreiche Zündung wird vom Master-Mikroprozessor 16 an die Diagnoseeinheit 12 bestätigt (Schritt S13). Anschließend sperrt der Master-Mikroprozessor 16 das Airbagsystem (Schritt S14).

Das oben erläuterte Verfahren bietet ein Höchstmass an Sicherheit und arbeitet mit Standard-Diagnoseeinheiten. Für die Implementierung der Erfindung ist es im einfachsten Fall lediglich erforderlich, die Betriebssoftware der Diagnoseeinheit und des Airbagsystems anzupassen, insbesondere um den Entsorgungsmodus zu ergänzen.

Nach dem Zünden kann ein Sicherheitssystem mit der Zündpille wie ein Airbagsystem völlig gefahrlos ausgebaut werden.

Bezugszeichen

10	Zündpille (pyrotechnischer Aktuator)
12	Diagnoseeinheit
14	Airbag-Steuergerät
16	Master-Mikroprozessor
18	Slave-Mikroprozessor
20	Zündpfad
22	Beschleunigungssensor
24	Diagnoseschnittstelle
26	Datenbus
28	erstes Aktivierungssignal
30	zweites Aktivierungssignal
32	Zündpfadschalter
34	Treiberstufe
S1-S14	Verfahrensschritte

Ansprüche

1. Verfahren zum Entschärfen eines pyrotechnischen Aktuators (10) aus einem Kraftfahrzeug, bei dem mittels einer Diagnoseeinheit (12) ein Diagnosemodus eines Steuergeräts (14) des pyrotechnischen Aktuators (10) aktiviert wird (S0, S1),
dadurch gekennzeichnet, dass
anschliessend ein Entsorgungsmodus des Steuergeräts (14) aktiviert (S2) und der pyrotechnische Aktuator (10) in diesem Modus gezündet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Entsorgungsmodus ein Masterkontroller (16) im Steuergerät (14) ein erstes Kodewort zum Zünden des pyrotechnischen Aktuators (10) von der Diagnoseeinheit (12) empfängt (S3),
das er an einen Slavekontroller (18) überträgt (S5), der zum Freigeben und Verriegeln eines Zündpfades (20) des pyrotechnischen Aktuators (10) vorgesehen ist (S1).
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Slavekontroller (18) ein zweites Kodewort zum Zünden des pyrotechnischen Aktuators (10) vom Masterkontroller (16) anfordert (S6), das der Masterkontroller (16) von der Diagnoseeinheit (12) anfordert (S6).
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Masterkontroller (16) das zweite Kodewort von der Diagnoseeinheit (12) während eines vorgegebenen Zeitraums anfordert.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Entsorgungsmodus deaktiviert wird, falls die
Diagnoseeinheit (12) nach Ablauf des vorgegebenen Zeitraums
kein zweites Kodewort an den Masterkontroller überträgt.
6. Verfahren nach Anspruch 3, 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Slavekontroller (18) das erste und zweite Kodewort
überprüft, insbesondere beide Kodeworte miteinander
verknüpft und das Ergebnis auf Plausibilität prüft.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Slavekontroller (18) bei erfolgreicher Überprüfung der
beiden Kodeworte ein Freigabesignal an den Masterkontroller
(16) sendet (S9).
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Masterkontroller (16) das empfangene Freigabesignal an
den Slavekontroller (18) quittiert und den Zündpfad (20) des
pyrotechnischen Aktuators (10) freigibt (S10).
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Slavekontroller (18) nach Quittierung des
Freigabesignals durch den Masterkontroller (16) den Zündpfad
(20) des pyrotechnischen Aktuators (10) freigibt (S11).
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Masterkontroller (16) Zündkreise zum Zünden des

pyrotechnischen Aktuators (10) auf eine ordnungsgemäße Zündung überwacht und das Zünden pyrotechnischen Aktuators (10) protokolliert.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein den gezündeten pyrotechnischen Aktuator (10) enthaltendes System, insbesondere ein Airbagsystem, verriegelt wird (S14).
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass beim Verriegeln des Systems ein Datum- und/oder Zeitstempel und/oder eine Identifikation, insbesondere Identifikationsnummer der Diagnoseeinheit (12) im System gespeichert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Diagnoseeinheit (12) nach dem Verriegeln des Systems ein Protokoll ausgibt, insbesondere ausdrückt, das eine Kraftfahrzeug-Seriennummer, ein System-Seriennummer und/oder einen Status des Systems mit dem pyrotechnischen Aktuator aufweist.
14. Vorrichtung zum Entschärfen eines pyrotechnischen Aktuators (10) aus einem Kraftfahrzeug, mit einem Steuergerät (14) zum Ansteuern des pyrotechnischen Aktuators (10), und einer Diagnoseeinheit (12), die zum Aktivieren eines Diagnosemodus des Steuergeräts (14) des pyrotechnischen Aktuators (10) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (14) einen Entsorgungsmodus aufweist, der

zum kontrollierten Zünden des pyrotechnischen Aktuators (10) vorgesehen ist, und
die Diagnoseeinheit (12) zum Aktivieren des Entsorgungsmodus des Steuergeräts (14) des pyrotechnischen Aktuators (10) ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
Steuergerät (14) und Diagnoseeinheit (12) zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildet sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
Steuergerät (14) und Diagnoseeinheit (12) programmtechnisch zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13 eingerichtet sind.
17. Airbagsystem mit
einem pyrotechnischen Aktuator (10) zum Aktivieren eines Airbags und
einem Steuergerät (14) zum Steuern des Airbagsystems, insbesondere zum Überwachen und Zünden des pyrotechnischen Aktuators (10),
dadurch gekennzeichnet, dass
das Steuergerät (14) einen Entsorgungsmodus zum kontrollierten Zünden des pyrotechnischen Aktuators (10) aufweist, der durch eine Diagnoseeinheit (12) aktivierbar und zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildet ist.

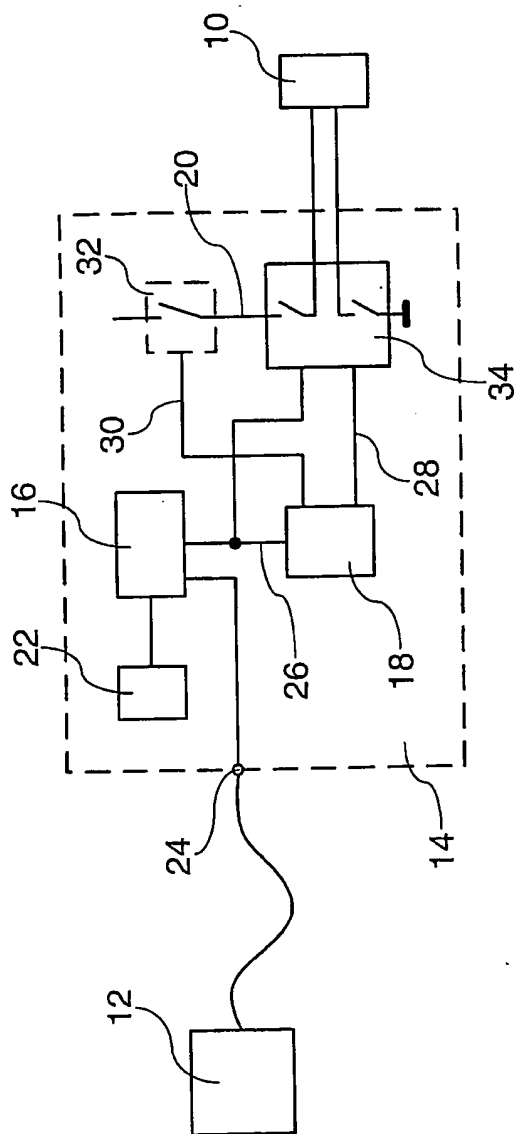


Fig. 1

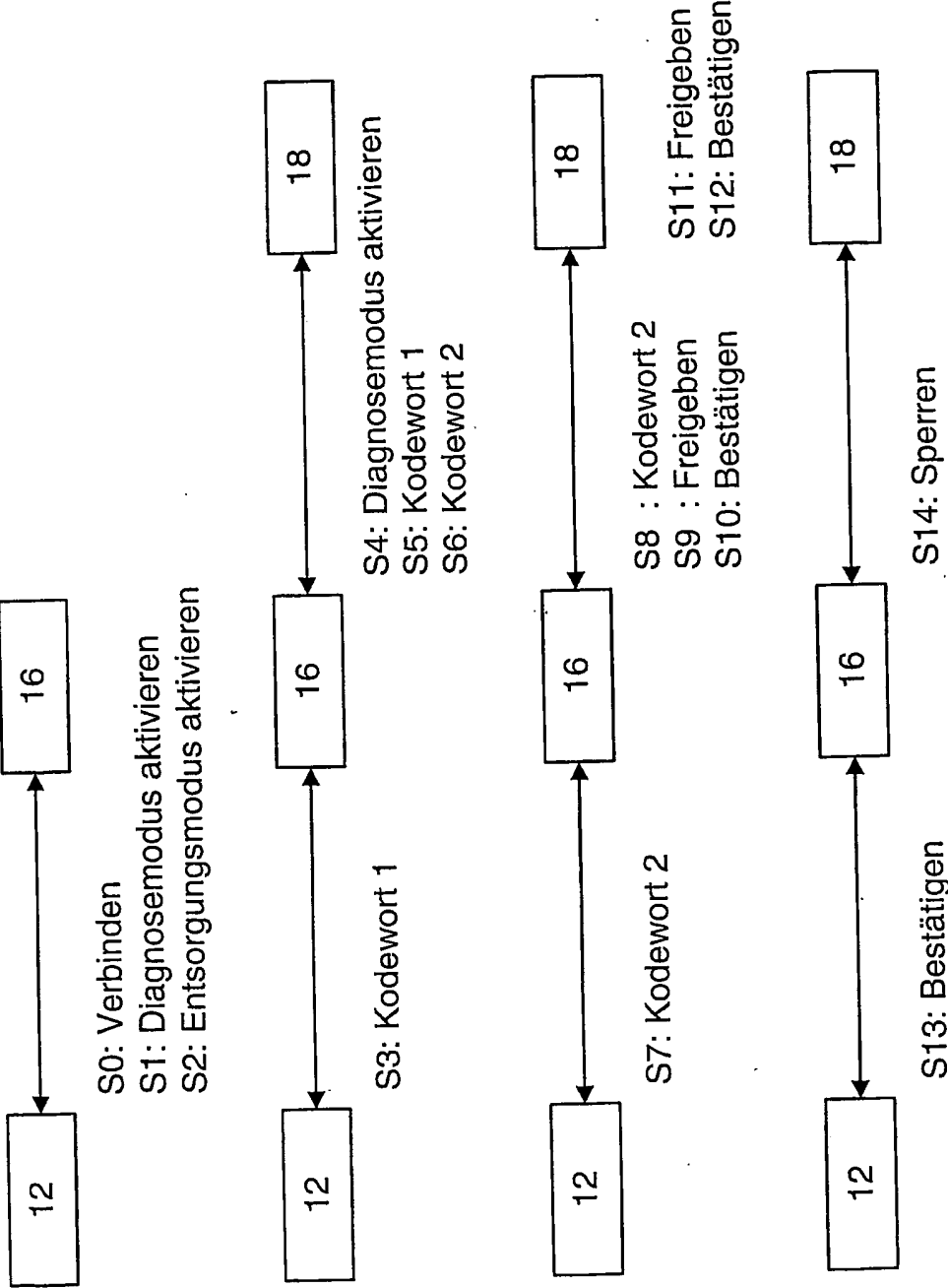


Fig. 2